

体育授業研究における教師の視線研究の可能性

— 授業中の教師の認知・思考に迫る試み —

京都市立羽束師小学校 高 倉 晃 生

教育学科 山 口 孝 治

抄 録

本研究は、教師の実践的思考様式の内実を明らかにする新たな研究方法を導き出すため、視線と人の認知や思考の関連に着目した。そこで、視線の構造に関する研究を概観し、これまでの視線研究の問題点を明らかにすることで教師の視線研究の発展を示唆し、今後の課題を検討した。その結果、教師の視線研究は教師の実践的思考様式の内実を明らかにできるものであると考えられた一方で、研究方法が視対象や被験者によって大きく異なることによる分析上の問題が多いことが明らかになった。よって、これまでの研究成果である授業設計段階の分析や授業後の振り返りの分析の観点に補完する形で、授業実践段階における教師の視線の内実に迫り、量的な研究を通して帰納的に視線分析の観点を定義づけていくことが求められることが示唆された。

Key Words：授業研究、視線、体育科教育

1. はじめに

1980年代以降、授業研究においては、認知心理学の発展に伴い教師の実践的思考様式⁽¹⁾（佐藤ら、1990）に関する研究が多く認められるようになってきた。これは、それまでの行動科学的アプローチによる教師行動研究の反省に端を発する。すなわち、行動科学の発展に伴って「プロセス・プロダクト」研究法を用いた「授業の科学」が飛躍的に進歩し、学習成果を高める指導プログラムや指導技術がある程度にまで解明されてきた（厚東ら、2010）一方で、「授業の科学」は教師の授業力を画一化・一般化する方向へと進み、優れた実践者を研究しても「どのようになればそのような優れた実践者に近づ

けられるのか」を明らかにしてこなかったということへの反省である。

これら「授業の科学」を志向する研究は、体育分野に限ってみても、「ALT-PE観察法」（鈴木ら、1985：高橋ら、1988：岡沢ら、1988：高橋ら、1989：米村ら、2004）「組織的観察法」（高橋ら、1989：高橋ら、1991：梅野ら、1997）が挙げられる。しかしながら、これらの研究成果である、例えば「マネジメント行動を少なくともして相互作用を多くすれば授業評価は高まる」ということは、たとえ子どもの体育授業に対する愛好的態度が高まったとしても、必ずしも子どもの技能の向上などの体育授業全体としての目標達成を包括しているものとはなり得なかった。こうした背景から、教師の行動分析に焦点

を当てた研究から、教師に内在する知識の性格や、知識をいかにして学び得るかまた、学び得た知識をいかにして活用するかということに焦点を当てた、教師の実践的思考様式に関する研究へと進んでいった。

こうした教師の実践的思考様式を検討するための研究を体育分野にみても、これまで、授業VTRの視聴による再生刺激法(早川・大友、2010)、イメージマップ・テスト(齋木・中井、2001)、「出来事」調査法(厚東ら、2003)、オンゴーイング法(西原・生田、2010)などの多面的な方法による試みが実施されてきた。しかしながら、これらの研究方法は、観察者のバイアスが入りやすいこと、すなわち、授業後の教師の反省は時間的経過による出来事の再構成を起こす可能性があること、さらには、研究目的に限定されるため具体的な教師の思考活動の全体を捉えていると言いが難しいことが指摘される。また、ポラニー(1980)の「暗黙知⁽²⁾」の概念からみると、教師の発話や記述分析のみを用いる研究方法では、彼らの実践的な思考様式の詳細までは探ることはできないことが指摘される。つまり、これまでの研究方法では教師の実践的思考様式の内実を明らかにすることには限界があるのである。これは、認知科学的な研究の人間の「心」や「意識」の詳細を明らかにする現時点での研究方法上の限界と、教師の授業中の思考を探るという物理的に困難な状態を意味している。

そこで、こうした問題点を解決する手がかりを探ろうとすれば、近年、認知科学研究の分野でよく用いられてきている視線の研究が解決の糸口になることが考えられる。視線は「その人の操作対象、興味、関心、意図などを反映する」(大野、2003)ということが認められていることから、近年の視線計測装置の発展に伴って、認知心理学やスポーツ、人間工学の研究分野で多く用いられている。そして、それらの研究成

果からは、視線は人の思考や判断、熟練者の技術の卓越性までも反映するということが認められるようになってきている。

これを教師の授業中の認知や思考を究明する立場からみても、教師が子どもたちを看取る目、つまり視線が教師の内面にある知識や思考を表象化できるものであると捉えられるのである。すなわち、教師の視線は教師の観察行動の基点となり、その教師の脳裏にある実践的思考様式を解明する観点になり得る可能性があるものと考えられる。

そこで本研究では、教師の認知や思考、すなわち、教師の実践的思考様式の内実を明らかにする研究方法を導き出すため、視線が人の認知や思考とどのような関連があるのかということを探るとともに、これまでの視線研究の問題点を明らかにし、今後の課題を検討することを目的とした。このとき、我が国における視線研究関連の文献を中心に収集した。すなわち、情報処理や認知科学、認知心理学、人間工学、スポーツに関する学会の1990年代以降の文献を中心に収集した。そして、視線の構造を明らかにする研究と、視線と人の認知の関連を明らかにする研究の2つに大別し、視線の定義づけとこれまでの研究事例を考察した。

2. 視線研究の発展

「目の動きについての研究は、すでに17世紀前半ケプラーが手がけたといわれている」(村田、1973)。また、「視線は19世紀後半から工学、心理物理学分野を中心に、主に計測と分析の観点で研究されている」(平山、2013)というように、視線研究の歴史は古く、現在では認知心理学やスポーツ、情報処理などの様々な分野で数多く研究されている。すなわち、視線は人間の内面を表象化する一つの道具として研究者の興味を掻き立て、これまでも様々な研究が行

われてきたのである。

これまでの視線研究を概観すると、それは主に2つに大別できる。一つは、注視点などの視線の構造を定義し、眼球運動分析や視線測定方法を確立していこうとする研究であり、もう一つは、視線を用いて人の内面を探り、その状況下での認知を明らかにしていく研究である。これらの研究によって、視線の構造や視線の認知との関連が明らかにされてきたのである。

3. 視線の構造

そもそも視線とは何なのであろうか。視線について新村（2008）は、広辞苑第六版の中で、「目が見ている方向」「外界の光点と網膜上にあるこれの像とをつなぐ直線「視軸」としている。つまり、簡単に言うと目が向いている方向が視線と捉えることができる。しかしながら、実際には視線は非常に複雑な構造でできており、視線の測定においては困難を極める。

大野（2002）は、視線測定についての曖昧さを指摘し、①視線測定装置は何を測定しているのか、②得られたデータは人のどのような眼球運動に対応しているのか、という2つの問題点を提示している。これら2つの問題点について、まず、視線の複雑性と研究に用いられる視線の構造についてまとめておく必要がある。ここで、福田ら（1996）の「眼球運動を2次元平面上に提示された映像を観察するときの測定した場合、そのデータに注視成分、随従性眼球運動、跳躍性眼球運動の3つが含まれることは周知のことである」とする見解を参考に、この3つの眼球運動について整理していく。

大野（2002）は、視線が停留している間は注視点付近から視覚情報を取得し認知処理に用いられるため、停留点および停留時間は人の認知処理を理解する上で重要な手がかりとなるということを報告しており、視線分析においては、

停留点、すなわち注視点についてみていく必要があることを指摘している。

福田ら（1996）は、注視について5deg/sを閾値とする従来の定義では、注視点を抽出するのに困難性を有するということから、一定速度で水平方向に直線運動する視標を目で追ったときの眼球運動、および一定速度でハプニングする映像を観察したときの眼球運動を詳細に分析し、注視状態の閾値を再検討した。その結果、視対象が運動している場合の閾値は約10deg/sとなることが示された。さらに、この結果を実際の眼球運動データの分析に応用したところ、視対象が高速で運動している場合に被験者の実感とあった注視点分布が得られた。すなわち、この結果は、動いているものを見ているときはその対象に注視が定まらないことから、注視点が1秒間に左右10度範囲以内の移動であれば、それを注視としてみなすことができるであろうとしているのである。そこで、彼らは新しい定義として、眼球運動速度が11deg/s以上の状態が0.165秒以上続いたときを注視とみなした。こうしたことから、福田らは、注視点の定義は視対象の動きに応じて変える必要があると報告している。

これらの研究によって、静止画のみならず動物的対象への注視においても分析を可能とする定義が確立されつつあり、スポーツ競技場面における選手の注視点が明らかになってきている。

跳躍性眼球運動は、衝動性眼球運動（saccadic eye movement）とも表記される。大野（2002）は、この衝動性眼球運動について、「ものを見ようとして注視点を変えるときに発生する眼球運動」と解説し、これをサッケードと記している。サッケード中には、ほとんど外界を知覚することはできず（サッケード抑制）、人が知覚する情報は、ほとんどがサッケードとサッケードの間に得られたものである（大野、2002）。

すなわち、サッケードは極めて高速であることから、人が眼によって情報を知覚できるのは視線が停留している間であり、サッケード中にはほとんど情報は得られない(大野、2003)。しかし、海保(2001)は、大野の見解とは対照的に、人間の視力は網膜の中心窩⁽³⁾を少し外れただけで50%低下し、10度ずれると10%～20%にまで低下することを考慮すると、情報処理という観点からはあちらこちらを見回す跳び越似的な動きのある跳躍的眼球運動の方が重要であるとしている。

随従性眼球運動は、滑動性眼球運動(smooth pursuit eye movement)とも表記される。大野(2002)は、この滑動性眼球運動について「ゆっくりと移動する物体を追尾するときに発生する滑らかな眼球運動。対象の移動速度が45deg/s程度までの場合しか追尾できず、それ以上速い場合にはサッケードが発生する。また、追尾対象の物体にない場合に、意識的に滑動性眼球運動を行うことができない」と解説している。すなわち、随従性眼球運動は、動いているある対象を視線が追うということから、その対象を注視しているものとも捉えられる。こうしたことから、随従性眼球運動は、運動指標の情報を中心窩でよりよくとらえているものと考えられ、注視成分に含めて考えることができる(福田ら、1996)。

これらのように、眼球運動、すなわち人の視線は複雑な構造をしており、視対象によって視線の動きが変わることがわかる。したがって、こうした視線の構造を踏まえて、視線と認知の関係を探る必要がある。

4. 視線研究の批判的概観

外界からの観察によって人の高次認知処理を解明する試みは、認知科学における重要な研究課題の一つである(大野、2002)。これまでに

も人の認知処理を解明するため、発話プロトコル分析やアンケート、質問紙の利用、振り返りなど様々な研究手法が用いられており、現在使われている外部観測的計測技術は、ビデオ撮影に基づくモーションキャプチャー、筋電位等の生態計測、アイカメラによる視線解析など、多岐にわたっている(諏訪、2005)。視線は「その人の操作対象、興味、関心、意図などを反映する」(大野、2003)ということから、人の認知処理を解明するものとして重要な研究手法になることは明らかである。

視線情報の特徴として、①直接人間の興味対象の方向を示す、②視線を動かすことは無意識の動作である、という2点が挙げられる(満上ら、2003)。このように、視線は外界からの余計な情報に左右されず、人の内部をそのままに表象化できるものとして期待されている。また、問題解決中の人の眼球運動は、外界からの情報取得の過程として考えることができる(寺井ら、1994)。しかし一方で、注視行動は不確定性を含む人間の内部状態の影響を受けやすいため、研究の進展はゆっくりしたものになっている(平山、2013)。

上記のように、これまで視線は様々な分野で研究されてきており、その中で明らかにされてきたことは数多い。以下にそれらの研究を概観する。

銭ら(1988)は、人間の知識獲得におけるチャンク(長期記憶に格納されて構築された知識の単位)形成過程の解明を中心に、そのときの知識構造の状態を的確に反映する情報の抽出方法を、言語プロトコルを補完する方法として眼球プロトコルを指標として検討した。その結果、学習過程の進展とともに、縦方向の眼球運動の比率、およびチャンクの形成率は大きくなる傾向が認められ、眼球運動が認知処理をモニタリングしていることが示唆された。また、渡辺ら(2011)は、個人の暗黙知の推定に視線を援用

し、写真観察による再現描画過程における知識の抽出と評価を実施する手法を開発した。そして、検証実験を行ってグループ知識創造をより活性化できる成員を検討した。その結果、写真における注視点の類似度が低いグループは高いグループに比して、再現度が高いことが明らかになった。これより、異質な暗黙知の集団において、多様なデータ取得から活発な知識創造が実践されたことが推察された。

これらの研究によって、人間の知識や思考と視線には関連があることが示唆され、視線が認知処理研究の一つの手法として機能することが明らかになった。しかしながら、どのような視線行動が、人間のどのような知識や思考に関連しているかということの具体は明らかにすることはできなかった。

加藤・福田（2002）は、野球の熟練打者と非熟練打者を対象に、打撃動作直前における投手の投球動作に対する彼らの視覚探索活動を比較・検討した。その結果、熟練者の視線配布分布は非熟練者のそれと比して狭い範囲に及んでいることが明らかになった。特に熟練者は、投手の投球動作を予測して投球腕が振られると考えられる位置にあらかじめ視線を固定させ、投球腕の肘近辺を中心に視支点を置き周辺視で投手の全体像を捉えて、効率よく情報を収集する視覚探索ストラテジーを用いていることが推察された。また、石橋ら（2010）は、バスケットボールの熟練者と非熟練者を対象に、彼らのフリースローの結果を予測する視覚探索を比較し、またその際に有効な熟練者特有の視覚探索ストラテジーを検討した。その結果、熟練者は非熟練者に比してより正確にシュートの結果を予測し、予測の手がかりとなる領域に対して能動的に視線を配置する視覚探索活動を行っていることが明らかになった。これより、位置や角度という量的な情報および上半身と下半身の運動やスムーズな動きなどの身体運動の協調とい

う質的な情報が予測の手がかりであることが推察された。さらに、石橋ら（2013）は、バスケットボールのリバウンド状況下における熟練者の視覚探索活動を実験的に検討し、戦術というタスクで制約した条件下で非熟練者と比較することで、タスクの制約が熟練者の視覚探索活動に与える影響を検討した。その結果、熟練者の注視活動は空間的、時間的、戦術的に異なる3つのプレイパターンによる影響を受けず、リバウンド動作を開始する手がかりが含まれるシューターではなく、シューターとマークマンの間の空間領域に配置している割合が高いことが明らかになった。さらに、熟練者の移動運動の有無により視覚探索活動に違いがみられ、複雑に変化する環境下においても熟練者は視支点を置き周辺視を使って情報を獲得し、身体を安定させることで素早いリバウンド動作を可能にすることが示唆された。

これらの研究によって、スポーツ競技による熟練者の状況予測・判断の卓越性が明らかになった。しかしながら、これらスポーツ競技場面による視線は、経験によって積み重ねられた無意識の動向であり、そこに競技者の思考が含まれているとは言い難い。また、スポーツ競技においては、選手自身は周辺視を用いていることが多く、注視のみならず動体視力との関係が強いことが考えられる。

江上ら（2012）は、看護大学生を対象に、眼球運動指標を用いて臨床場面における彼らの危険認知力と反応時間の関係を、学年間および危険箇所の危険認知反応から検討した。その結果、学年が進むにつれ危険箇所へのサッケード定位が増加し、その箇所を危険と認知していることが明らかになった。また、危険箇所へサッケード定位してからボタン押しをするまでの反応時間は4年生が他学年より短いことが明らかになった。これより、看護の知識の増加に伴い、危険認知の際には危険箇所への選択的注視が行

われており、その反応時間も短くなることが推察された。さらに、川合ら(2013)は、新人看護師とベテラン看護師を対象に、病室の静止画像における視線運動解析を通して临床上重要な箇所の注視を測定し、病室の観察場所や観察の様子に及ぼす看護師の臨床経験の差異による影響を検討した。その結果、解析で用いた各画像における多くの重要領域での注視時間は、入職後3ヶ月の新人看護師よりも入職後6か月の新人看護師の方が長く、ベテラン看護師の注視時間に近づく傾向があることが明らかになった。

これらのように、看護の臨床場面における危険認知など、経験年数による卓越性が視線によって明らかにされてきた。これは、観察能力が重要となる職業において視線研究が重要となってくることを裏付けているものと言える。

他方、専門職における熟達者の優れた観察能力を視線から明らかにする研究は、教師教育の分野においても行われており、山本・松村の一連の研究が挙げられる。

山本・松村(2011)は、小学校の現職教師と教育実習を終えた学生を対象に、小学校の授業映像の視聴を通して彼らの視線分析を行った。その結果、現職教師は学生に比して授業進行についていけない児童に早く気づいていること、また、そのような児童に対して現職教師は学生に比して頻繁に視線を停留させていることが示唆された。そしてこの研究を受けて、山本・松村(2012)は、教職経験年数の異なる教員を対象に、小学校の授業映像を視聴する際の教師の視線を検討した。その結果、授業中の担任教師の指示に従わない児童(ターゲット児童)に気づく教師と気づかない教師との間に、教職経験年数による差異は認められなかった。しかし、気づいた教師は気づかなかった教師に比してターゲット児童に頻繁に長く視線を停留させていたことが明らかになった。さらに、山

本・松村(2013)は、上記と同様、小学校の現職教師と教育実習を終えた学生を対象に、小学校の授業映像を視聴する際の教師の視線を検討した。その結果、映像中の教師の指示への反応が遅い児童(ターゲット児童)への気づきについて、現職教師と学生との間で差異は認められなかった。また、両者ともにターゲット児童に気づいた者ほどその児童たちへ長く頻繁に視線を停留させていたことが明らかになった。

これらの研究によって、教職経験年数の多い教師は少ない教師に比して、児童の行動や様子をよくみていることが、さらに、気になる児童については長く視線を向けることが明らかになった。しかしながら、これらの研究はいずれも、授業VTR中の児童を観察するものであり、実際の授業実践中の教師の視線を明らかにすることはできていない。

5. 視線研究の方法論的概観

ここで視線研究を方法論の観点から概観していくと、視線測定の方法と得られたデータの分析方法の両面で、視線研究の特異性や困難性が明らかである。

視線の研究方法についてみると、従来の視線測定の手法としては角膜反射法が一般的である(大野、2002)。角膜反射法は、被験者の眼球に近赤外線を照射し、そのときに角膜表面にできる反射光(プルキニエ像)をCCDカメラで撮影して視線を算出する手法である。角膜反射法を用いた視線測定装置は、頭部装着型と卓上型の2種類があり、実験方法や実験対象によって様々である。そして、この手法によって視線を検出する測定装置をアイカメラと呼ぶことが多い(大野、2002: 阪田、2006)。この角膜反射法は、他の手法に比して調整の手間が少なく、測定精度が高いということから広く普及してきた。

しかしながら、角膜反射法は視線測定中に測定精度が低下することや（阪田、2006）、キャリブレーション⁽⁴⁾が難しいということから被験者への負担が大きくなるという問題点がある。

視線の分析方法についてみると、阪田（2006）の眼球運動計測の研究事例をまとめた論文に詳しい。それによると、視線の分析において最も注意しなければならないことは、その計測する視線の対象が何かということである。すなわち、視対象や被験者が運動しているものと静止しているものによって大きく異なるのである。

視対象や被験者が運動しているものの研究は、スポーツ競技場面における競技者の視線や歩行者の視線、また、自動車運転中の視線などが挙げられる。これらの研究は、被験者自身が動くということを含めると、被験者の視線が視対象に限定されることが少なく、より日常に近い人の視線を明らかにすることができる。分析方法としては、注視時間やサッケードに着目し、視対象をある程度まで限定することや視対象のカテゴリを明確にすることなど、状況に応じた分析方法で行われてきた。しかしながら、頭部装着型のアイカメラを用いることによるヘッド部のブレがノイズになることが多く、時間が経つにつれて注視点にブレが生じてくるという問題点がある。また、視対象が動くことによって、注視点の判別を手作業で行なわなければならないという分析上の困難性がみられる。

一方、視対象や被験者が静止しているものの研究は、絵画・写真鑑賞時の視線や文章読解時の視線などが挙げられる。これらの研究は、視対象が限定されることによって分析が容易になるという利点がある。すなわち、視対象が動かないことによる注視対象の判別および注視時間の計測が容易になること、停留点座標〔x,y〕分析（渡辺ら、2011）が可能となるということ、さらには、視線解析ソフトを用いて分析するこ

とができることによって、複数の被験者による比較が容易になり精密な統計的分析が可能になるということである。しかしながら、これらの分析は、絵画や写真の提示時間の統一や頭部の固定など、目的や方法に限定されることが多いということが指摘される。

このように、視線の分析方法は、視対象や被験者によって大きく異なることや目的や方法に限定されることが多いことから、条件の設定が重要になるといえる。また、視線研究は未だ発展過程であり、方法や分析手法が確立されていないことは明らかである。したがって、従来の分析方法を参考に、それらを組み合わせ、研究者と被験者の負担をより軽減し、より精密な視線データを得られることができる分析方法を確立していく必要がある。すなわち、体育授業研究においては、これまでの研究成果である授業設計段階の分析や授業後の振り返りの観点に補完する形で、授業実践段階における教師の視線の内実に迫り、量的な研究を通して帰納的に視線分析の観点を定義づけていくことが求められるのである。

6. まとめ

教師の認知や思考を明らかにする研究は、体育授業における教師の成長に多大な示唆を与えてきた。それは、優れた体育授業を創造するためには、カリキュラムや学習指導法よりも教師自身の奥深くにある豊かな知識や優れた思考が重要となることを意味している。本研究は、教師の視線を研究すること、すなわち、これまで迫ることができなかったより奥の深い教師の認知や思考の内実を明らかにするために新たな分析の観点を導出することを目的とした。教師に確かな力量が求められる今日、さらなる教師の視線研究の発展が期待されるだろう。まとめとして今後の展望について述べたい。

まず、体育授業分析における視線研究は、視線分析の視点や観点が明確でないことから、その基礎や定義を確立する必要がある。そのために、子どもが側転をするという1つの技だけに限定されたVTRを、視線計測装置をつけた被験教師が観察して、そのときの注視点を表象化するという簡略化された研究が必要である。なぜなら、こうした研究は、教師の視線のパターンを量的に算出することが可能であり、これらのデータを限りなく多く集めることによって、それぞれの教材における注視対象カテゴリーや教師の視線の特徴を帰納的に定義づけることが可能になると考えられるからである。すなわち、このような研究は、教師の視線研究の基礎を構築し、これがある程度まで研究が重ねられ整合性が認められることになれば、本研究のような授業実践段階における教師の視線もより深く、より容易に分析できるようになると考えられるのである。

次に、「自ら行った授業を自らの視線から振り返る」といった方法も教師の成長研究として機能することが考えられる。このような研究方法は、西原・生田(2010)の先の研究においても、被験教師たちがより深い振り返りをすることができていることが認められている。これより、視線の振り返りは、教師の反省能力を高めることができるという視点の研究も考えられよう。

最後に、態度得点を高めた教師の視線を若年教師がモニタリングすると、若年教師にはどのような変容がみられるかという介入実験(高村ら、2006：山口ら、2012)も研究成果をもたらすかもしれない。すなわち、山口(2010)が指摘しているように、これまでの介入実験の成果では、基礎的条件(マネジメント、学習規律、授業の雰囲気、学習従事量、運動量など)に関する省察は授業実践の改善が容易であるのに対して、内容的条件(授業の目標・内容の押さえ方、教材・教具の工夫、学習過程の組織化など)に

関する省察はその能力が高まったとしても授業実践の改善に容易につながらないことから、新たな介入実験の方法として視線を用いれば、授業実践における内容的条件の改善が可能となるかもしれないのである。こうした教師の熟達化の視点からも視線研究を応用できることが考えられよう。

以上のように、教師の視線研究の可能性を示唆し、今後の発展を期待したい。

【註】

- (1) 佐藤ら(1990)は、「実践的思考様式」の概念を次のように定義している。すなわち、「熟達した創造的な教師は、単に『実践的知識』において豊かであるだけでなく、それらの『実践的知識』の形成と機能を有効に達成する特有の思考様式をも形成している。このような教師の専門領域で形成され機能している特有の思考様式、すなわち、『実践的知識』を基礎としていとなまれる教師の実践的な状況への関与と問題の発見、表象、解決の思考の様式を『実践的思考様式』と呼ぶこととしよう。」としている。
- (2) ボラニー(1980)は、知識をその性質により、「暗黙知」と「形式知」に大別している。そして、彼は「暗黙知」を「我々は語ることができるより多くのことを知ることができる」という立場から特定状況に関する個人的な知識とし、それは形式化したり他人へ伝達したりすることが難しいものとしている。これを授業研究の側からみると、授業実践段階における教師の知識や思考は、授業の振り返りによる発話から明らかにできるものは一部であり、むしろ発話されていない部分の方が数多く、また、それらは教師の固有の知としてより深く授業実践において重要なものと考えられる。
- (3) 人間の眼球は、視野の中心に対応する網膜上の中心窩(fovea)と呼ばれる範囲で視力が最もよく、中心窩から周辺部に行くに従って視力が急激に低くなっていることが認められている(末永・山田、1995)。
- (4) 満上ら(2003)は、キャリブレーションについて次のように解説している。すなわち、「イメージセンサによって眼球を観測する際、眼球・イ

メージセンサ・視野カメラの空間的な相対位置関係は未知である。そのためまず注視の際に、イメージセンサ画像におけるx、y方向への眼球の変位量として定義される視線角度 (x_i, y_i) と視野カメラの画像座標系における注視点位置の対応関係を調べ対応式を得る。以後、得られた対応式をもとに眼球観測結果から視線方向を計算可能となる。ここでの事前の対応式作成のための作業をキャリブレーションと呼んでいる。」としている。

【参考・引用文献】

- 江上千代美・田中美智子・近藤美幸・東あゆみ・坂田志保路・室弥雅子・続米佳子・松本佐登弥・松林史恵・福田恭介(2012) 看護場面における看護学生の危険認知力の評価－眼球運動指標の活用－。福岡県立大学看護学研究紀要、10 (1): 13-20.
- 早川由紀・大友智(2010) 体育指導における初心期の教師の意思決定と知識の関係に関する研究－大学院生の体育指導を対象として－。群馬大学教育実践研究、27: 107-117.
- 平山高嗣(2013) 人間の内部状態を顕在化する視覚的インタラクション。情報処理学会研究報告、27: 1-7.
- 福田亮子・佐久間美能留・中村悦夫・福田忠彦(1996) 注視点の定義に関する実験的検討。人間工学、32 (4): 197-204.
- 石橋千征・加藤貴昭・永野智久・仰木裕嗣・佐々木三男(2010) バスケットボールのフリースローの結果予測時における熟練選手の視覚探索活動。スポーツ心理学研究、37 (2): 101-112.
- 石橋千征・加藤貴昭・永野智久・仰木裕嗣・佐々木三男(2013) バスケットボール戦術下でのリバウンド行為中における熟練者の視覚探索活動。スポーツ産業学研究、23 (1): 45-53.
- 海保博之(2000) 瞬間情報処理の心理学－人が2秒間でできること－。福村出版: 東京。
- 加藤貴昭・福田忠彦(2002) 野球の打撃準備時間相における打者の視覚探索ストラテジー。人間工学、38 (6): 333-340.
- 川合功・坂本信・定方美恵子・西山真弓・小林公一・小浦方格・笠井美香子・井越寿美子・佐藤富貴子・西原亜矢子・田邊裕治(2013) 看護師の臨床経験が眼球運動に及ぼす影響。日本機械学会2103年度年次大会。
- 厚東芳樹・梅野圭史・上原禎弘・辻延浩(2003) 小学校体育授業における教師の授業中の「出来事」に対する気づきに関する研究－熟練度の相違を中心として－。教育実践学論集、5: 99-110.
- マイケル・ポラニー: 佐藤敬訳(1980) 暗黙知の次元－言語から非言語へ－。紀伊國屋書店: 大阪。
- 満上育久・浮田宗伯・木戸出正継(2003) 視線情報を用いた注視点の3次元位置推定。電子情報通信学会。
- 村田隆裕(1973) 注視行動の統計的性質。土木学会論文報告集、213: 55-63.
- 新村出(2008) 広辞苑第六版、岩波書店: 東京。
- 西原康行・生田孝至(2010) 再現認知とオンゴーイングによる体育教師の力量把握方法の検討－私自身を対象化したバドミントン授業ゲーム時の認知－。体育学研究、55: 196-176.
- 大野健彦(2002) 視線から何がわかるか－視線測定に基づく高次認知処理の解明。Cognitive Studies、9 (4): 565-579.
- 大野健彦(2003) 視線を用いたインターフェース。情報処理、44 (7): 726-732.
- 岡沢祥訓・高橋建夫・大友智(1988) 体育授業における生徒行動や生徒の授業評価に及ぼす要因の検討－中学校の体育授業のALT-PE分析を通して－。奈良教育大学紀要、37 (1): 49-59.
- 齋木あかね・中井隆司(2001) 体育授業における教師の実践的知識に関する研究－イメージマップ・テストによる知識構造の検討－。日本スポーツ教育学会第20回記念大会論集: 359-364.
- 阪田眞己子(2006) 眼は口ほどにモノを言う－眼球運動計測の研究事例。表現文化研究、6 (1): 103-116.
- 佐藤学・岩川直樹・秋田喜代美(1990) 教師の実践的思考様式に関する研究 (1)。東京大学教育学部紀要、30: 177-198.
- 銭彩霞・圓川隆夫・秋庭雅夫・伊藤謙治・尹哲皓(1989) 眼球プロトコルによる知識獲得戦略のモニタリング。人間工学、25 (2): 117-127.
- 鈴木宰・梅野圭史・辻野昭(1985) ALT-PEシステムを用いた体育科の授業分析に関する研究。スポーツ教育学研究、4 (2).
- 高橋建夫・鐘ヶ江淳一・江原武一(1986) 生徒の態度評価による体育授業診断法の作成の試み。奈良教育大学紀要、35 (1).
- 高橋建夫・岡沢祥訓・中井隆司・芳本真(1991) 体育授業における教師行動に関する研究－教師行

- 動の構造と児童の授業評価との関係－。体育学研究、36：193-208.
- 高橋建夫・岡沢祥訓・大友智（1988）体育のALT観察法の有効性に関する検討－小学校の体育授業分析を通して－。体育学研究、34（1）.
- 寺井仁・三輪和久・古賀一男（1994）仮説空間とデータ空間の探索から見た洞察問題解決過程。日本認知科学会『認知科学』1（1）：1-15.
- 梅野圭史・中島誠・後藤幸弘・辻野昭（1997）小学校体育科における学習効果（態度得点）に及ぼす教師行動の影響。スポーツ教育学研究、17(1)：15-27.
- 渡辺裕太・林秀彦・皆月昭則（2011）視線測定装置を用いた暗黙知の分類化に関する研究－画像提示による視覚刺激と再現描画の評価実験を実施して－。鳴門教育大学情報教育ジャーナル、8：43-48.
- 山田光穂・福田忠彦（1993）画像と眼球運動。眼球運動の実験心理学、名古屋出版会：199-217.
- 山口孝治・梅野圭史・林修・上原禎弘（2010）小学校体育授業における教師の教授戦略に関する実践的研究－学習成果（態度得点）の高い教師を対象として－。スポーツ教育学研究29（2）：33-55.
- 山口孝治・長田則子・上原禎弘・梅野圭史（2012）小学校体育授業における教師の実践的知識への介入が教授活動に及ぼす効果－教師の授業戦略と授業の「出来事」への気づきとの関係を中心に－。教育実践学論集、13：289-302.
- 山本剛・松村京子（2011）授業中の児童の行動に対する教師の視線研究。日本教育実践学会第14回研究大会：151-152.
- 山本剛・松村京子（2012）授業中の子どもの行動への教師の気づきと視線。日本教育実践学会第15回研究大会：46-47.
- 山本剛・松村京子（2013）授業中の児童の問題行動への気づきと視線－教員志望学生と教員の比較－。日本教育実践学会第16回研究大会：102-103.